

# Barranquilla la belle, chaleureuse et tropicale

## *La place de l'ambiance thermique et du microclimat dans l'aménagement et la planification urbaine*

Kattia VILLADIEGO BERNAL<sup>1</sup>, Hervé DOMENACH<sup>2</sup>, Marc-André DABAT<sup>3</sup>

1. ABC, École Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille ; CIRTÀ – Institut d'Urbanisme d'Aménagement Régional – IUAR, France  
kattia.villadiego-bernal@etu.univ-cezanne.fr / kattia.villadiego@marseille.archi.fr

2. CIRTÀ – Institut d'Urbanisme d'Aménagement Régional – IUAR, France  
domenachhh@wanadoo.fr

3. ABC, École Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille, France  
dabat@marseille.archi.fr

**Abstract.** *Climate change is now a world preoccupation, especially when it comes to tropical cities in developing countries. In this paper we applied the LCZ system proposed by Stewart & Oke and studied the demo-spatial dynamique to classify the city of Barranquilla in Colombia. We found that LCZ system is adapted to cities like Barranquilla, nevertheless we have to take care with particular conditions.*

**Keywords:** *microclimat, morphologie urbaine, dynamique démo-spatiale*

### Introduction

Changement climatique, îlot de chaleur, stress thermique et autres phénomènes climatologiques prennent de plus en plus d'importance dans l'urbanisme et l'aménagement urbain. Garantir des conditions de confort et de sécurité dans la ville, notamment lorsqu'il s'agit de villes tropicales en développement, est devenu un enjeu majeur (Oke, Taesler & Olsson, 1990). À partir du cas d'étude de la ville de Barranquilla en Colombie, nous nous intéressons à l'analyse du microclimat et à la morphologie urbaine en prenant en compte les dynamiques démo-spatiales. Notre objectif final est d'aboutir à une méthode de prise en compte du microclimat dans l'aménagement urbain.

### Matériels et méthode

#### *Le site d'étude*

Barranquilla est une ville de 1.193.952<sup>1</sup> habitants, située au nord de la Colombie et placée entre la mer des Caraïbes, le fleuve *Magdalena* et la mangrove du Parc *Salamanca*. Le climat y est chaud et humide : en moyenne 28°C de température et 80% d'humidité. Une mauvaise combinaison d'actions anthropogéniques est à la base de la problématique urbaine de cette ville. L'altération de la fréquence et l'intensité de certains phénomènes météorologiques, la détérioration du confort thermique dans les espaces extérieurs et l'hypothèse de l'existence d'une discrimination climatique à Barranquilla sont les principales raisons pour lesquelles nous avons choisi cette ville comme site d'étude.

---

1. [http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75&Itemid=72](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72). Consulté le 10 avril 2012.

## Procédures

Le travail se déroule en deux phases, une phase exploratoire et descriptive, et une deuxième phase analytique. À partir de l'ensemble des données collectées dans la littérature scientifique et historique relative à la ville de Barranquilla (Llanos, 2007 ; Sanchez, 2003 ; Feres & Feres, 2010 ; Mertins, 2007 ; Nájera, 2009), nous avons établi une classification par période d'évolution urbaine, en montrant la dynamique démo-spatiale de la ville.

Dans le domaine de la climatologie, les scientifiques ont développé des systèmes de classification urbaine en fonction du climat (Houet & Pigeon, 2011 ; Deb & Ramachandraiah, 2011). Nous avons retenu le système de classification par zones climatiques locales (*Local climate zones* – LCZ) proposé par Oke & Stewart (2009). Cette méthode est en cours de validation et nous envisageons d'y apporter notre contribution.

Nous avons mis en place une campagne de mesures qui s'est déroulée durant les deuxième et troisième semaines du mois de janvier 2012. De façon simultanée, nous avons mené une enquête auprès des passants, puis avons interviewé des acteurs de l'aménagement urbain. Nous utiliserons ces données lors de la phase analytique de notre travail, pour le calcul des indices de confort comme le PET (Höpe, 1999) et le PMV (Fanger, 1972).

## Résultats et discussion

L'analyse des dynamiques démo-spatiales nous a permis d'identifier quatre périodes caractéristiques dans l'évolution de la morphologie de Barranquilla. De 1600 à 1900, la ville est caractérisée par son architecture vernaculaire en « Bahareque » formant des rues étroites dont il ne subsiste aujourd'hui aucune trace. Puis de 1900 à 1960, de nouveaux quartiers de type « Ville Jardin », destinés à la classe socio-économique supérieure (Ospino, 2003 dans Sánchez, 2003), sont construits au nord. Au sud se trouvent les quartiers de logements sociaux, logement ouvrier et habitats spontanés illégaux. Ensuite, entre 1960 à 2000, apparaissent les bâtiments en hauteur au nord-est de la ville, c'est-à-dire sur le cadran le mieux ventilé. L'imperméabilisation des sols est à l'ordre du jour. Enfin, depuis l'an 2000, une nouvelle dynamique urbaine s'est installée grâce à la reprise de l'activité constructive et la mise en place de plusieurs projets urbains.

Concernant la classification microclimatique, nous sommes parvenus à un premier découpage dans lequel nous avons identifié huit zones correspondant aux paramètres de la méthode Stewart & Oke, parmi lesquelles nous en avons sélectionné cinq pour une étude plus approfondie (voir figure 1).

Nous constatons que les cinq zones étudiées montrent une correspondance acceptable avec les zones proposées par Oke & Stewart. Cette classification semble intéressante pour des études à l'échelle de la ville, car la méthode est simple à mettre en place, elle utilise des paramètres bien définis ; nonobstant elle est une approche simplifiée qui présente des faiblesses au moment de passer à une échelle plus fine.

Prenant l'exemple de Barranquilla, dont la forme urbaine est moins homogène que dans les villes européennes, nous allons trouver des fragments urbains assez différents, difficiles à classer dans une zone seule et unique, car un des paramètres ne correspond pas aux valeurs de références (voir tableau 1) proposées par les auteurs de la méthode et qu'on trouve dans les datasheets. Une zone de bâtiments denses de grande hauteur peut présenter également des maisons denses et basses, ce qui oblige à combiner les zones. Malgré ces remarques, la méthode permet d'avoir un regard général sur les conditions microclimatiques de la ville (voir figure 1) à travers lesquelles on peut définir des zones de traitement différenciées dans l'aménagement urbain.

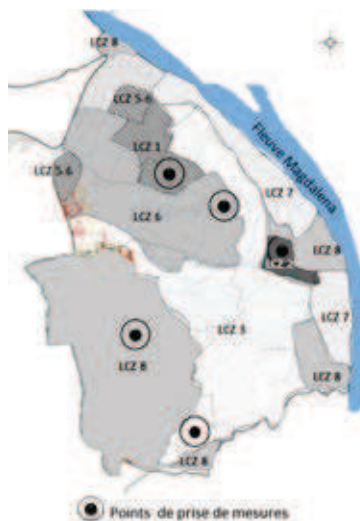


Figure 1. Zones climatiques locales à Barranquilla

Zone - quartier	LCZ attribué	Propriétés				Période
		Paramètres	$\psi_{sky}$	H/W	ZH(m)	
Golf, Alto Prado, Country	<b>LCZ 1 Compact Highrise</b> : zone dense - bâtiments de grande hauteur	<b>A<sup>2</sup></b>	0.2-0.4	<u>&gt;2</u>	>35	1930-1960
		<b>B<sup>3</sup></b>	0.2-0.3	<u>1- 2</u>	40 – 50	
Centro, San Roque	<b>LCZ 2 Compact Midrise</b> : centre ancien dense	<b>A</b>	0.3 – 0.6	0.75 – 1.5	8 – 25	1800-1900
		<b>B</b>	0.3	0.85	12	
Ciudadela 20 de Julio	<b>LCZ 3 Compact lowrise</b> : quartier dense de basse hauteur	<b>A</b>	0.2 – 0.6	<u>0.8 – 1.5</u>	3 – 8	1960-2000
		<b>B</b>	0.3 – 0.5	<u>0.3 – 0.6</u>	6	
Prado, Bellavista	<b>LCZ 6 Open Set Lowrise</b> : Quartier residential-maisons étalées	<b>A</b>	0.6 – 0.9	0.3 - 0.75	3 – 8	1900-1930
		<b>B</b>	0.7	0.3	4 – 10	
La Cordialidad	<b>LCZ 8 Lightweight Lowrise</b> : Logement fragile	<b>A</b>	0.2 – 0.4	1 - 2	2 – 4	1960-2000
		<b>B</b>	0.7	0.2	3 – 6	

Tableau 1. Description des parametres de la structure des zones étudiées

## Remerciements

Nous remercions León Fernández, Orlando Jiménez, Caroline Godard, ainsi que le Groupe de recherche Tourisme, Environnement et Développement – TMAD.

2. Valeurs de référence.

3. Valeurs dans la zone.

## Références

- Deb C., Ramachandraiah A. (2011), A simple technique to classify urban locations with respect to human thermal comfort: Proposing the HXG scale, *Building and Environment*, 46 (2011), pp. 1321-1328
- Fanger P.O. (1972), *Thermal Confort*, Mc Graw Hill, New York
- Ferez E.M., Feres M.P. (2010), Los usos y los propietarios del suelo en Barranquilla en la Década de los 30. *Memorias*, año 7, n° 12
- Höpe P. (1999). Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort, *Energy and Buildings*, 34 (2002), pp. 661-665
- Houet T., Pigeon G. (2011), Mapping urban climate zones and quantifying climate behaviors: An application on Toulouse urban area (France), *Environmental Pollution*, 1-13, doi:10.1016/j.envpol.2010.12.027
- Llanos E. (2007), Proceso de transformación espacial de Barranquilla en el Siglo XX, *Perspectiva geográfica*, vol. 12, pp. 11-35
- Mertins G. (2007), Estudios urbanos-regionales desde el Caribe : El crecimiento « moderno » espacial urbano en Barranquilla : ¿Planeación pública-oficial o manejo del sector privado?, *Memorias*, año 4, n° 7
- Nájera A.S. (2009), Barranquilla : Ciudad emblemática de la República, *Revista Credencial Historia*, Edición 232
- Oke T., Taesler R., Olsson L. (1990), The Tropical Urban Climate Experiment (TRUCE), *Energy and Buildings*, 15 - 16 (1990/91), pp. 67-73
- Stewart I.D., Oke T.R. (2009), Classifying urban climate field sites by local climate zones: the case of Nagano, Japan, *Preprints, Seventh International Conference on Urban Climate*, June 29 - July 3, Yokohama, doc. 1

## Auteurs

Kattia Villadiego Bernal, architecte colombienne, master en Sciences et Techniques de l'École des Mines de Nantes, doctorante au laboratoire ABC de l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille et au laboratoire CIRTa – Institut d'Urbanisme d'Aménagement Régional – IUAR, France.

Email : kattia.villadiego-bernal@etu.univ-cezanne.fr / kattia.villadiego@marseille.archi.fr

Hervé Domenach, démographe, enseignant-chercheur à l'IUAR.

Marc-André Dabat, architecte, enseignant-chercheur à l'ENSAM.